Vestnik zoologii, **47**(2): 183–186, 2013

УДК 595.132:591.4(477.52/.6)

КОМАРЫ КАК ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА ДИРОФИЛЯРИЙ (NEMATODA) НА ТЕРРИТОРИИ СУМСКОЙ И ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ УКРАИНЫ

Ю. И. Дахно, Н. М. Сорока

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Полковника Потехина, 16, Киев, 03041 Украина
E-mail: juliadakhno@gmail.com

Комары как промежуточные хозяева дирофилярий (Nematoda) на территории Сумской и Полтавской областей Украины. Дахно Ю. И., Сорока Н. М. — Установлено, что на территории Сумской и Полтавской областей промежуточными хозяевами дирофилярий (*Dirofilaria* sp.) являются комары родов *Aedes* и *Culex*. Личинок дирофилярий значительно чаще обнаруживали у представителей рода *Aedes* (64,5 %), чем у рода *Culex* (34,6 % заражённых комаров). Экстенсивность инвазии комаров в Полтавской области выше, чем в Сумской (0,98 % и 0,43 % соответственно). Изучены сезонные изменения зараженности комаров личинками дирофилярий. Разработан способ исследования комаров, который включает в себя отлов насекомых, выдерживание в течение 24 часов в оксипропионовой кислоте и компрессорное исследование их под микроскопом.

Ключевые слова: *Dirofilaria* sp., личинки, комары, *Aedes, Culex, Anopheles.*

Mosquitoes as Intermediate Hosts of Dirofilarias in Sumy and Poltava Regions of Ukraine. Dakhno Yu. I., Soroka N. M. — Found that in Sumy and Poltava regions intermediate hosts of dyrofilarias (Dirofilaria sp.) are mosquitoes of genera Aedex and Culex. Larvaes of dirofilarias were found in genera *Aedes* (64.5 %), than *Culex* (34.6 % infected mosquitoes). Prevalence of invasion of mosquitoes in Poltava region was more than in Sumy region (0.98 % и 0.43 %). The method of research mosquitoes, includes: catching of insects, holding them for 24 hours in oksypropion acid and compressor research them under a microscope.

Key words: *Dirofilaria* sp., larvae, mosquitoes, *Aedes, Culex, Anopheles.*

Введение

Дирофиляриоз — зоонозное заболевание плотоядных животных, которое широко распространено в Украине. Известно около 26 видов нематод рода *Dirofilaria*, однако, в большинстве стран мира чаще регистрируют два вида: *Dirofilaria repens* (Railliet et Henry, 1911), который обычно паразитирует в подкожной клетчатке, и *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), паразитирующий в правом желудочке сердца и лёгочной артерии (Василик, 2004; Хайдаров, 2011).

В качестве промежуточных хозяев *D. immitis* и *D. repens* зарегистрированы более 70 видов комаров родов *Aedes, Anopheles, Culex, Armigeres, Myzorhynchus, Psorophora* и *Taeniorhynchus* (Kuzmin et al., 2005; Manfredi, 2007). Отмечено, что основными переносчиками личинок этих гельминтов являются комары с высокой концентрацией антикоагулянта в слюне. Вероятно, у других видов комаров личинки не развиваются из-за быстрого образования в желудке комара сгустка крови, что блокирует попавших с кровью микрофилярий и препятствует миграции личинок в мальпигиевые канальцы комара.

В Италии в 2000–2002 гг. исследовано 3611 экз. комаров, принадлежащих к 12 видам. У двух видов: *Culex pipiens* и *Anopheles maculipennis* было обнаружено ДНК микрофилярий (Cancrini, 2007). Паразитирование личинок филярий у комаров видов *Aedes aegypti* (Linnaeus) и *A. polynesiensis* доказано учёными Франции (Lee, 2007; Russell, 1996). В 2008–2009 годах в Турции исследовано 6153 экз. комаров. Личинок филярий выявляли у *A. vexans* (экстенсивность инвазии 51,7 %), *C. pipiens* (42,1 %), *Culex theileri* (3,1 %) и *C. hortensis* (0,6 %) (Biskin, 2010). В Австралии личинок филярий чаще обнаруживали у комаров видов *A. notoscriptus* и *C. annulirostris* (Russell, 1996).

Проводили такие исследования и в России (Ростов-на-Дону) с 2000 по 2005 гг. Было исследовано 277 экз. комаров рода *Aedes*, 212 — рода *Culex* и 346 — рода *Anopheles*. Из 835 экз. исследованных комаров носителями личинок филярий оказалось 76 насекомых (ЭИ — 9,1 %), в том числе 47 экз.

рода *Aedes* (ЭИ — 16,97 %), 25 рода *Culex* (ЭИ — 11,79 %) и 4 рода *Anopheles* (ЭИ — 1,16 %) (Бескровная, 2006).

По данным Д. Р. Архиповой (2005), в условиях Калмыкии промежуточными хозяевами *D. repens* являются комары *A. caspius*, *A. dorsalis*, *C. pipiens*, *An. maculipipiens*. Отмечено, что летом при увеличении количества микродирофилярий в крови собак происходит значительная задержка развития личинок в организме комаров до инвазионной стадии из-за высокой концентрации их в мальпигиевых сосудах (Архипова, 2005).

В г. Волгограде, как отмечает А. Н. Шинкаренко (2005), промежуточными хозяевами гельминтов *D. immitis* были комары 5 видов — *A. aegypti, A. caspius, A. dorsalis, C. pipiens, C. molestus*. ЭИ у них колебалась в пределах 0,05—0,09 % при ИИ — 14,8 ± 4,2 — 18,6 ± 6,8 личинок на одно насекомое. Промежуточными хозяевами *D. repens* здесь были комары 3 видов — *C. pipiens*, *A. caspius* и *A. dorsalis*. Экстенсивность микродирофиляриозной инвазии достигала в июне—августе 0,08 %, в октябре — 0,04 % и в мае — 0,01 % (Шинкаренко, 2005).

В Украине промежуточными хозяевами дирофилярий также являются комары родов *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*. Экспериментальные исследования Н. С. Василик с соавтор. (Василик и др., 2003), подтвердили способность комаров *An. maculipennis* и *C. pipiens molestus* быть промежуточными хозяевами нематоды *D. repens* на территории Украины.

В 2009 г. учёными проведено вскрытие 111 экз. комаров, отловленных в Полтавской обл. и 300 — в Донецкой. Личинок филярий не обнаружили, а у дефинитивных хозяев регистрировали низкую экстенсивность инвазии дирофиляриями (Василик, 2004).

Целью наших исследований было выявление комаров — основных промежуточных хозяев дирофилярий в условиях региона и разработка эффективного метода обнаружения личинок этих нематод в комарах.

Материал и методы

Комаров как промежуточных хозяев дирофилярий собирали на территории Полтавской и Сумской областей. При выборе районов исследования мы учитывали, что на территории Полтавской обл. по данным Центральной СЭС МОЗ Украины с 1975 по 2005 гг. официально зарегистрировано 37 случаев подкожного дирофиляриоза у людей (Бодня, 2006). Насекомых отлавливали с помощью воздушного сачка и эксгаустера «на себе» и «на животных» за 1 ч до, во время и после захода солнца, вблизи водоёмов (пруды, озёра) на территории населённых пунктов, неблагополучных относительно дирофиляриоза собак. Отловленных насекомых переносили в стаканы и заливали оксипропионовой кислотой (75 %-ная молочная кислота). Помогал в определении рода кровососущих комаров В. Б. Шуваликов (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев). Изучали сезонную динамику поражённости комаров микродирофиляриями компрессорным методом с марта по октябрь 2011 г. Всего было исследовано 3530 экз. комаров.

В гельминтологии известны разные способы исследования комаров с целью выявления личинок филярий (дирофилярий и сетарий): размещение насекомых на предметном стекле в капле 50 %-ного водного раствора глицерина, накрытие их покровным стеклом и просмотр под микроскопом (Шевцов, 1967); расщепление насекомых препаровальными иглами на предметном стекле в капле физиологического раствора и дальнейшее исследование их под микроскопом (Котельников, 1991); вскрытие комаров на предметном стекле и подсчёт обнаруженных личинок (Василик, 2004).

Перечисленные методы недостаточно эффективны, поскольку предполагают исследование комаров в не фиксированном (лучше живом) состоянии, это требует значительной физической нагрузки. Кроме того, личинки филярий прозрачные, светлого цвета, а при переносе их в 50 %-ный раствор глицерина они становятся слабо заметными в исследуемом материале. Это снижает достоверность их выявления и определения интенсивности и экстенсивности инвазии.

Нами разработан и предложен метод исследования комаров, который включает в себя их отлов, размещение в пробирке с оксипропионовой кислотой минимум на 24 ч и последующее компрессорное исследование под микроскопом в условиях лаборатории (Дахно, 2010, 2012).

Предложенный способ позволяет тщательно исследовать насекомых, изучить их морфологические особенности, способствует повышению эффективности определения экстенсивности и интенсивности инвазии. Использование оксипропионовой кислоты в качестве краски позволяет проводить исследование собранных комаров на протяжении 3 месяцев и легко выявить микродирофилярий, окрашенных в светло-жёлтый цвет.

Предложенный метод может быть использован для определения распространения филяриатозов и прогнозирования их вспышек.

Результаты и обсуждения

На территории Полтавской обл. собрано и исследовано 1938 ♀ комаров, 19 из них оказались заражёнными личинками *Dirofilaria* sp., экстенсивность инвазии составила 1,0 %, а интенсивность — 1,3 личинок на насекомое. Из 1592 экз. кома-

Таблица 1. Сезонные изменения зараженности комаров личинками *Dirofilaria* sp.
Table 1. Seasonal prevalence of invasion of mosquitos with dirofilyarias larvae

Месяц	Полтавская обл.				Сумская обл.			
	Исследовано	Поражено	ЭИ, %	ИИ, экз.	Исследовано	Поражено	ЭИ, %	ИИ, экз.
март	180	–	–	–	39	–	–	–
апрель	158	3	1,9	1,3	145	–	–	–
май	510	10	2,0	1,7	185	2	1,1	1,5
июнь	445	5	1,1	1,2	203	1	0,5	1,0
июль	240	1	0,4	1,0	341	1	0,3	1,0
август	120	–	–	–	140	–	–	–
сентябрь	160	–	–	–	435	3	0,7	1,0
октябрь	125	–	–	–	104	–	–	–
Всего	1938	19	–	–	1592	7	–	
В среднем	–	–	0,98	1,3	–	–	0,43	1,1

ров, отловленных в населённых пунктах Сумской обл., только у 7 обнаружены личинки. ЭИ и ИИ составили соответственно 0,4 % и 1,1 личинок на насекомое. По морфологическим признакам личинки находились на третьей стадии развития, достигали длины 950 мкм, имели удлинённое тело, закругленный передний конец и заостренный — задний, на котором обнаруживали кутикулярный бугорок.

В сезонном аспекте максимальную экстенсивность инвазии личинками филярий выявляли в мае. Зараженность комаров на территории Полтавской и Сумской областей составляла соответственно 2 и 1,1 %, при средней интенсивности 1,7 и 1,5 экз. личинок (табл. 1).

Комаров, исследованых нами в очагах дирофиляриоза, определяли до рода. Личинок обнаруживали у самок рода *Aedes* (65,4 % всех зараженных комаров), тогда как у комаров рода *Culex* их находили значительно реже (34,6 % зараженных комаров). У самок рода *Anopheles* личинок дирофилярий не обнаруживали.

На наш взгляд, это связано с разными механизмами защиты комаров от развития в их организме личинок филярий. Как известно, одним из органов, блокирующим развитие личинок, являются цибариальные образования. Ритмические движения цибариальных насосов, имеющих острые зубчики, способны повредить кутикулу личинок филярий при прохождении через глотку комара, что приводит к их гибели. Хорошо развитые у комаров *C. pipiens* цибариальные образования являются более опасными для личинок *D. repens*, которые значительно больше по размерам, чем *D. immitis*.

Другим фактором, который может влиять на способность комаров служить промежуточными хозяевами филярий, является время свёртывания крови в их желудочках. Как известно, комары, слюна которых содержит больше антикоагулянтов, более восприимчивы к заражению личинками филярий. Замедленное свертывание крови в желудочке комара обеспечивает быструю миграцию микрофилярий в мальпигиевые сосуды и, наоборот, быстрая коагуляция крови в желудочке препятствует их миграции.

Выводы

1. На территории Сумской и Полтавской областей важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение в распространении дирофиляриоза имеют комары рода *Aedes* – основные промежуточные хозяева гельминтов. Реже личинок дирофилярий находили у комаров *Culex*, а у комаров рода *Anopheles* личинок не оказалось. Экстенсивность инвазии у комаров из Полтавской обл. выше (0,98 %), чем Сумской (0,43 %).

2. Метод исследования комаров, который включает в себя их отлов, размещение в пробирке с оксипропионовой кислотой минимум на 24 ч и последующее

компрессорное исследование под микроскопом в условиях лаборатории обеспечивает высокую диагностическую эффективность.

Автор благодарит В. Б. Шуваликова (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев) за помощь в определении рода кровососущих комаров.

Список литературы

Архипова Д. Р. Ветеринария сельскохозяйственных животных. — М. : Б. и., 2005. — № 5. — С. 22—23.
Бескровная Ю. Г. Зараженность комаров г. Ростов-на-Дону микродирофиляриями Dirofilaria spp. // Материалы докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». — М. : Б. и., 2006. — Вып. 7. — С. 66—68.
Бодня К. І. Дирофіляріоз в Україні // Інфекційні хвороби. — К., 2006. — № 2. — С. 76—82.
Василик Н. С. Морфофункціональні зміни та адаптаційно—компенсаторні реакції в організмі собак за дирофіляріозу : Автореф. дис. ... канд. вет. наук. — К., 2004. — 22 с.
Василик Н. С., Вароді Е. І., Кузьмін Ю. І. та ін. Експериментальне зараження кровосисних комарів личинками нематоди D. repens // Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми ветеринарного обслуговування дрібних домашніх тварин» (Київ, 16—17 жовтня 2003). — К., 2003. — С. 137—138.
Дахно І. С. Екологічна гельмінтологія. — Суми : Козацький Вал, 2010. — 220 с.
Дахно Ю. І. Дирофіляріоз собак, діагностика та заходи боротьби : Методичні рекомендації. — Суми, 2012. — 24 с.
Котельников Г. А. Гельминтологические исследования окружающей среды. — М. : Росагропромиздат, 1991. — 144 с.
Хайдаров К. А. Иммунохимическая характеристика антигенов Dirofilaria immitis и Setaria labiato—papillosa, их эффективность в диагностике дирофиляриоза : Автореф. ... канд. биол. наук. — М., 2011. — 25 с.
Шевцов О. О. Ветеринарна паразитологія. — К. : Урожай, 1967. — 424 с.
Шинкаренко А. Н. Дирофиляриоз плотоядных в Нижнем Поволжья // Материалы докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». — М., 2005. — Вып. 6. — С. 407—408.
Biskin Z. The molecular diagnosis of Dirofilariaimmitis in vector mosquitoes in Felahiye district of Kayseri // TurkiyeParazitolDerg. — 2010. — **34** (3). — P. 200—205.
Gancrini G. Aedesalbopictus and Culexpipiens implicated as natural vectors of Dirofilariarepens in central Italy // J. Medical Entomology. — 2007. — **44** (6). — P. 1064—1065.
Kuzmin Yu., Varodi E., Vasylyk N., Kononko G. Experimental Infection of Mosquitoes with Dirofilaria repens (Nematoda, Filarioidea) larvae // Vestnik zoologii. — 2005. — **39**, N 6. — P. 19—24.
Lee S. E. Molecular survey of Dirofilariaimmitis and Dirofilariarepens by direct PCR for wild caught mosquitoes in the Republic of Korea // Veterinary Parasitology. — 2007. — **148** (2). — P. 149—155.
Manfredi M. T. Biology of filarial worms parasitizing dogs and cats // JAVMA. — 2007. — **201**. — P. 726—730.
Russell R. C. The influence of microfilarial density of dog heartworm Dirofilaria immitis on infection rate and survival of Aedes notoscriptus and Culex annulirostris from Australia // Medical and Veterinary Entomology. — 1996. — **10**, N 1. — P. 29—34.

Получено 10 декабря 2012
Принято 21 марта 2013